



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116358459 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310254042.7

(22) 申请日 2023.03.15

(71) 申请人 甘肃光轩高端装备产业有限公司
地址 741000 甘肃省天水市天水经济技术开发区社棠工业园区渭水路
申请人 东旭集团有限公司

(72) 发明人 李青 李赫然 臧少杰 王金权
王义昌 周学文 赵小辉 刘世鹏
张彦龙 郭虎 赵祥 蔡冬利

(74) 专利代理机构 北京格式化知识产权代理事务
所(普通合伙) 16096
专利代理师 王惠

(51) Int. Cl.
G01B 11/30 (2006.01)

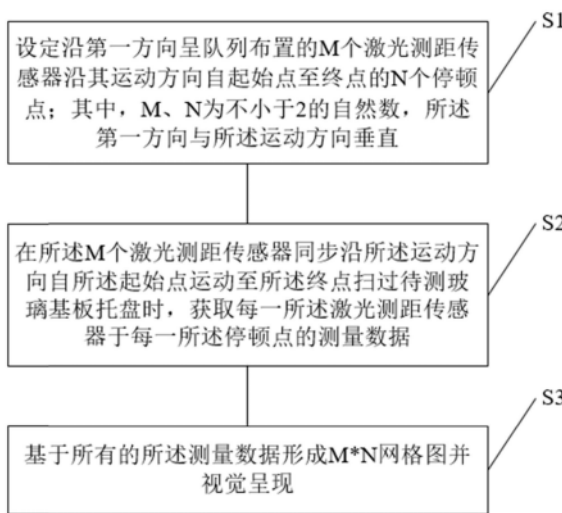
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

玻璃基板托盘平面度测量方法及系统

(57) 摘要

本公开提供一种玻璃基板托盘平面度测量方法及系统,属于玻璃基板托盘平面度测量技术领域。该方法包括步骤:设定沿第一方向呈队列布置的M个激光测距传感器沿其运动方向自起始点至终点的N个停顿点;其中,M、N为不小于2的自然数,所述第一方向与所述运动方向垂直;在所述M个激光测距传感器同步沿所述运动方向自所述起始点运动至所述终点扫过待测玻璃基板托盘时,获取每一所述激光测距传感器于每一所述停顿点的测量数据;基于所有的所述测量数据形成M*N网格图并视觉呈现。本公开智能化、自动化和精准度高且快捷简便易于实现,实现了玻璃基板托盘的平面度测量的快速、准确且高效。



1. 一种玻璃基板托盘平面度测量方法,其特征在于,包括步骤:

S1, 设定沿第一方向呈队列布置的M个激光测距传感器沿其运动方向自起始点至终点的N个停顿点;其中,M、N为不小于2的自然数,所述第一方向与所述运动方向垂直;

S2, 在所述M个激光测距传感器同步沿所述运动方向自所述起始点运动至所述终点扫过待测玻璃基板托盘时,获取每一所述激光测距传感器于每一所述停顿点的测量数据;

S3, 基于所有的所述测量数据形成M*N网格图并视觉呈现。

2. 根据权利要求1所述的玻璃基板托盘平面度测量方法,其特征在于,步骤S3之后还包括步骤:

S4, 基于所述M*N网格图判定所述待测玻璃基板托盘的平面度是否满足预设要求;

当满足预设要求时,则执行步骤:

S51, 判定所述待测玻璃基板托盘合格;

当不满足预设要求时,则执行步骤:

S52, 判定所述待测玻璃基板托盘不合格。

3. 根据权利要求2所述的玻璃基板托盘平面度测量方法,其特征在于:

步骤S52之后还包括步骤:S6, 根据所述M*N网格图输出所述待测玻璃基板托盘的调整数据使其满足预设要求;和/或,

步骤S4具体包括步骤:标记并呈现所述M*N网格图的低谷区域和峰值区域;或,对比任意两个所述测量数据以获取最大的测量数据和最小的测量数据并标记呈现。

4. 根据权利要求1所述的玻璃基板托盘平面度测量方法,其特征在于:

步骤S3具体包括步骤:S31, 实时沿第二方向呈队列视觉呈现所述M个激光测距传感器于每一停顿点的M个测量数据,直至所述M个激光测距传感器沿所述运动方向自所述起始点运动至所述终点,以获得呈M*N阵列布置的测量数据;S32, 连接所述M*N阵列布置的测量数据相邻设置的两个测量数据以形成所述M*N网格图;和/或,

所述M*N网格图与所述待测玻璃基板托盘相匹配。

5. 一种玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,包括:

检测平台(1),其用于放置待测玻璃基板托盘(3);

传感器安装机构(5),其用于安装激光测距传感器(6),使得多个所述激光测距传感器(6)沿第一方向呈队列布置;

滑台(4),其用于带动所述传感器安装机构(5)沿第二方向做往复运动以扫过所述待测玻璃基板托盘(3),其中,所述第二方向与所述第一方向垂直设置;以及,

智能终端(9),其分别与所述滑台(4)、所述激光测距传感器(6)连接;所述智能终端(9)用以执行如权利要求1-4任意一项所述的玻璃基板托盘平面度测量方法。

6. 根据权利要求5所述的玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,所述激光测距传感器(6)与所述传感器安装机构(5)可拆卸式连接。

7. 根据权利要求6所述的玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,所述激光测距传感器(6)可靠近或远离所述待测玻璃基板托盘(3)。

8. 根据权利要求5所述的玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,还包括:定位座(2),其用于定位所述待测玻璃基板托盘(3)。

9. 根据权利要求5-8任意一项所述的玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,所述

滑台(4)通过滑台安装支架(7)安装于所述检测平台(1)。

10.根据权利要求9所述的玻璃基板托盘平面度测量系统,其特征在于,所述滑台安装支架(7)通过高度可调地脚(8)安装于所述检测平台(1)。

玻璃基板托盘平面度测量方法及系统

技术领域

[0001] 本公开涉及玻璃基板托盘平面度测量技术领域,尤其涉及一种玻璃基板托盘平面度测量方法及系统。

背景技术

[0002] 随着玻璃基板行业的快速发展,对玻璃基板生产、加工、检查、包装各分区设备的精度要求越来越高。尤其是包装区的成品托盘,托盘的平面度是至关重要的,需要确保每一片玻璃与托盘的接合面严丝合缝,这样在包装完几百张玻璃后也能够保证每张玻璃之间几乎没有缝隙,运输过程中就不会出现因路途颠簸而玻璃破损的问题。但现阶段测量托盘的平面度只能通过刀口尺及塞尺的配合测量再通过人工读数得出数据。

[0003] 以G8.5托盘为例,现阶段要求G8.5托盘平面度为 $\leq 2\text{mm}$,而这种通过刀口尺及塞尺的配合测量再通过人工读数得出数据的测量方式存在以下问题:

[0004] 1. 由于G8.5托盘上表面尺寸约为 3000×2500 的方形,那么就需要配备的 4200mm 的长度刀口尺,这样检测人员在使用时会因量具过长而出现测量不便的问题。

[0005] 2. G8.5托盘的面积相对较大,检测人员需要从横向、纵向、对角各方向多次放置刀口尺,再用塞尺测量读数,操作繁琐,测量不快。

[0006] 3. 检测人员是通过肉眼观测,这样不可避免的会产生读数的误差,出现测量不准的情况。

[0007] 因此在检测G8.5托盘平面度时会存在测量不便,测量不准,测量不快的问题。

[0008] 为解决以上问题,亟需一种能够方便、准确、高效测量托盘平面度的方法。

发明内容

[0009] 本公开所要解决的一个技术问题是:在玻璃基板包装环节中怎样方便、准确、高效测量托盘平面度。

[0010] 为解决上述技术问题,本公开实施例提供一种玻璃基板托盘平面度测量方法及系统,该方法包括步骤:

[0011] S1,设定沿第一方向呈队列布置的M个激光测距传感器沿其运动方向自起始点至终点的N个停顿点;其中,M、N为不小于2的自然数,第一方向与运动方向垂直;

[0012] S2,在M个激光测距传感器同步沿运动方向自起始点运动至终点扫过待测玻璃基板托盘时,获取每一激光测距传感器于每一停顿点的测量数据;

[0013] S3,基于所有的测量数据形成 $M \times N$ 网格图并视觉呈现。

[0014] 在一些实施例中,步骤S3之后还包括步骤:

[0015] S4,基于 $M \times N$ 网格图判定待测玻璃基板托盘的平面度是否满足预设要求;

[0016] 当满足预设要求时,则执行步骤:

[0017] S51,判定待测玻璃基板托盘合格;

[0018] 当不满足预设要求时,则执行步骤:

- [0019] S52,判定待测玻璃基板托盘不合格。
- [0020] 在一些实施例中,步骤S52之后还包括步骤:
- [0021] S6,根据M*N网格图输出待测玻璃基板托盘的调整数据使其满足预设要求。
- [0022] 在一些实施例中,步骤S4具体包括步骤:标记并呈现M*N网格图的低谷区域和峰值区域。
- [0023] 在一些实施例中,步骤S4具体包括步骤:对比任意两个测量数据以获取最大的测量数据和最小的测量数据并标记呈现。
- [0024] 在一些实施例中,步骤S3具体包括步骤:
- [0025] S31,实时沿第二方向呈队列视觉呈现M个激光测距传感器于每一停顿点的M个测量数据,直至M个激光测距传感器沿运动方向自起始点运动至终点,以获得呈M*N阵列布置的测量数据;
- [0026] S32,连接M*N阵列布置的测量数据相邻设置的两个测量数据以形成M*N网格图。
- [0027] 在一些实施例中,M*N网格图与待测玻璃基板托盘相匹配。
- [0028] 为解决上述技术问题,本公开实施例提供一种玻璃基板托盘平面度测量方法及系统,该系统包括:检测平台,其用于放置待测玻璃基板托盘;传感器安装机构,其用于安装激光测距传感器,使得多个激光测距传感器沿第一方向呈队列布置;滑台,其用于带动传感器安装机构沿第二方向做往复运动以扫过待测玻璃基板托盘,其中,第二方向与第一方向垂直设置;以及,智能终端,其分别与滑台、激光测距传感器连接;智能终端用以执行上述任意一项的玻璃基板托盘平面度测量方法。
- [0029] 在一些实施例中,激光测距传感器与传感器安装机构可拆卸式连接。
- [0030] 在一些实施例中,激光测距传感器可靠近或远离待测玻璃基板托盘。
- [0031] 在一些实施例中,该系统还包括:定位座,其用于定位待测玻璃基板托盘。
- [0032] 在一些实施例中,滑台通过滑台安装支架安装于检测平台。
- [0033] 在一些实施例中,滑台安装支架通过高度可调地脚安装于检测平台。
- [0034] 通过上述技术方案,本公开提供的玻璃基板托盘平面度测量方法及系统,能够带来以下至少一种有益效果:
- [0035] 1、本公开通过多个激光测距传感器扫过待测玻璃基板托盘并在每一停顿点获取测量数据,从而获得M*N个测量数据并以此获得M*N网格图,以表征该待测玻璃基板托盘的平面数据,从而使得测量人员或者智能终端根据该M*N网格图能够快速、准确且高效的获知该待测玻璃基板托盘的平面度,智能化、自动化和精准度高且快捷简便易于实现;进而保证了玻璃基板与托盘的严丝合缝,降低其运输过程中因缝隙导致的破损率,降低玻璃基板的运输成本;解决了现有依靠人工和测量工具从各个方向多次测量和人为读取、计算的方式而导致的工作量大、操作繁琐、测量慢、精度差的难题。
- [0036] 2、本公开除了可以用于判断待测玻璃基板托盘的平面度以外,还可用于根据测量数据或者M*N网格图来调整不满足预设要求的待测玻璃基板托盘,直至其测量数据满足为止,从而保证了通过该待测玻璃基板托盘进行堆叠的玻璃基板严丝合缝。
- [0037] 3、本公开可通过调节激光测距传感器所在平面与检测平台的平行度保证了本公开测量数据的科学性、可靠性。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1是本公开实施例公开的玻璃基板托盘平面度测量方法的流程图;

[0040] 图2是本公开实施例公开的玻璃基板托盘平面度测量系统的结构示意图;

[0041] 图3是图2的俯视图;

[0042] 图4是图2的左视图(即图2的B向视图)。

[0043] 附图标记说明:

[0044] 1、检测平台;2、定位座;3、待测玻璃基板托盘;4、滑台;41、直线驱动机构;42、导轨;5、传感器安装机构;6、激光测距传感器;7、滑台安装支架;8、高度可调地脚;9、智能终端;A、第一方向;B、第二方向(即运动方向)。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和实施例对本公开的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本公开的原理,但不能用来限制本公开的范围,本公开可以以许多不同的形式实现,不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

[0046] 本公开提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意:除非另外具体说明,这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0047] 需要说明的是,在本公开的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是大于或等于两个;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本公开和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开的限制。当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0048] 此外,本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“垂直”并不是严格意义上的垂直,而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行,而是在误差允许范围之内。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。

[0049] 还需要说明的是,在本公开的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。

[0050] 本公开使用的所有术语与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非

另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0051] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0052] 如图1所示,本公开实施例提供一种玻璃基板托盘平面度测量方法,包括步骤:

[0053] S1,设定沿第一方向呈队列布置的M个激光测距传感器沿其运动方向自起始点至终点的N个停顿点;其中,M、N为不小于2的自然数,所述第一方向与所述运动方向垂直;

[0054] S2,在所述M个激光测距传感器同步沿所述运动方向自所述起始点运动至所述终点扫过待测玻璃基板托盘时,获取每一所述激光测距传感器于每一所述停顿点的测量数据;

[0055] S3,基于所有的所述测量数据形成M*N网格图并视觉呈现。

[0056] 本实施例中,通过设定M个激光测距传感器同步运动时的停顿点以方便激光测距传感器在每一停顿点停下并获取该停顿点对应的测量数据,因此,等M个激光测距传感器同步扫过待测玻璃基板托盘时(用于承托玻璃基板的一侧表面)也就获取了M*N阵列个测量数据,并将其以网格图进行呈现,从而使得测量人员可视化获取该待测玻璃基板托盘的三维曲线(面)图,以快速获知该待测玻璃基板托盘的平面度及其是否满足要求,非常快捷、高效且精准。更优,通过M*N网格图可以获知待测玻璃基板托盘的哪些区域平整,哪些区域不平整且平整区域和不平整区域的过渡趋势,非常直观且一目了然。

[0057] 在一些实施例中,基于但不限于上述实施例,步骤S3之后还包括步骤:

[0058] S4,基于所述M*N网格图判定所述待测玻璃基板托盘的平面度是否满足预设要求;

[0059] 当满足预设要求时,则执行步骤:

[0060] S51,判定所述待测玻璃基板托盘合格;

[0061] 当不满足预设要求时,则执行步骤:

[0062] S52,判定所述待测玻璃基板托盘不合格。

[0063] 本实施例中,测量人员或智能终端可根据预设要求(经验值或设定值)来判断待测玻璃基板托盘的平面度是否合格,并对是否合格得出最终结论。

[0064] 在一些实施例中,步骤S52之后还包括步骤:

[0065] S6,根据所述M*N网格图输出所述待测玻璃基板托盘的调整数据使其满足预设要求。

[0066] 本实施例中,智能终端或者测量人员可根据调整数据来调整不合格待测玻璃基板托盘的安放位置,使其最终满足预设要求,从而使得该待测玻璃基板托盘得以安心去叠放玻璃基板。

[0067] 在一些实施例中,步骤S4具体包括步骤:标记并呈现所述M*N网格图的低谷区域和峰值区域。

[0068] 本实施例中,通过标记低谷区域和峰值区域,加快判定速度。

[0069] 在一些实施例中,步骤S4具体包括步骤:对比任意两个所述测量数据以获取最大的测量数据和最小的测量数据并标记呈现。

[0070] 本实施例中,通过最大和最小的测量数据的差值能够很快判定待测玻璃基板托盘

的平面度是否满足预设要求,提高测量效率。

[0071] 在一些实施例中,步骤S3具体包括步骤:

[0072] S31,实时沿第二方向呈队列视觉呈现所述M个激光测距传感器于每一停顿点的M个测量数据,直至所述M个激光测距传感器沿所述运动方向自所述起始点运动至所述终点,以获得呈M*N阵列布置的测量数据;

[0073] S32,连接所述M*N阵列布置的测量数据相邻设置的两个测量数据以形成所述M*N网格图。

[0074] 本实施例中,实时以阵列方式呈现数据,从而便于直观获取整个测量过程中的平面度呈现趋势,提前便可获知测量结果。

[0075] 值的说明的是,M*N网格图是基于激光测距传感器直接获取的数据,也可为除去基准值得到的,具体可以因测量方式的不同而不同。

[0076] 在一些实施例中,所述M*N网格图与所述待测玻璃基板托盘相匹配。在实际应用中,为了保证测量数据的真实可靠,激光测距传感器的检测范围不应检测超出待测玻璃基板托盘,呈现时可以将停顿点对应待测玻璃基板托盘的尺寸进行绑定,从而保证M*N网格图表征的真实可靠科学性。

[0077] 如图2-4所示,本公开实施例提供一种玻璃基板托盘平面度测量方法及系统,该系统包括:检测平台1,其用于放置待测玻璃基板托盘3;传感器安装机构5,其用于安装激光测距传感器6,使得多个激光测距传感器6沿第一方向A呈队列布置;滑台4,其用于带动传感器安装机构5沿第二方向B(即运动方向)做往复运动以扫过待测玻璃基板托盘3,其中,第二方向B与第一方向A垂直设置;以及,智能终端9,其分别与滑台4、激光测距传感器6连接;智能终端9用以执行上述任意一项所述的玻璃基板托盘平面度测量方法。

[0078] 在实际应用中,将待测玻璃基板托盘3放置于检测平台1,确保待测玻璃基板托盘3与检测平台1贴紧并使其用于叠放玻璃基板的一侧表面朝向激光测距传感器6设置。多个激光测距传感器6所在平面与检测平台1平行设置且使得待测玻璃基板托盘3位于激光测距传感器6的检测量程内。通过智能终端9设置滑台4带动传感器安装机构5(激光测距传感器6)在运动时的停顿点的数量N,以便得到M*N阵列的测量数据。

[0079] 在实际应用中,相邻停顿点之间的运行距离可自行设定或为默认值,具体可通过智能终端9进行设置。在实际测量过程中,当激光测距传感器6所在平面不大于待测玻璃基板托盘3且检测平台1的平面度为基准平面时,M*N阵列的测量数据可直接由激光测距传感器6测量得到。当激光测距传感器6所在平面大于待测玻璃基板托盘3或检测平台1的平面度不为基准平面时,则M*N阵列的测量数据应剔除干扰值,示例性的,当检测平台1的平面度不为基准平面时,在待测玻璃基板托盘3放在检测平台1之前,可先让激光测距传感器6扫过检测平台1获得一组M*N阵列的初始值,在待测玻璃基板托盘3放在检测平台1之后,再让激光测距传感器6扫过待测玻璃基板托盘3获得另外一组M*N阵列的检测值,通过M*N阵列的初始值与M*N阵列的检测值的一一对应的差值便可获得M*N阵列的测量数据,由此便可获得待测玻璃基板托盘3的平面度。

[0080] 在一些实施例中,激光测距传感器6与传感器安装机构5可拆卸式连接。本实施例中,激光测距传感器6可根据待测玻璃基板托盘3的大小来安装对应数量的激光测距传感器6,从而确保激光测距传感器6所在平面不大于待测玻璃基板托盘3的平面,从而减少干扰

值,确保检测结果的精准科学可靠。在实际应用中,传感器安装机构5沿第一方向A设有多个用于安装激光测距传感器6的传感器安装位,激光测距传感器6可替换安装于该传感器安装位。当待测玻璃基板托盘3沿第一方向A的尺寸较大时,则在传感器安装机构5多安装一些激光测距传感器6;当待测玻璃基板托盘3沿第一方向A的尺寸较小时,则在传感器安装机构5少安装一些激光测距传感器6;以保证激光测距传感器6所在平面不大于待测玻璃基板托盘3的平面。具体地,激光测距传感器6可通过螺接方式、螺钉连接方式、卡接方式等可拆卸式安装于传感器安装位。

[0081] 在一些实施例中,激光测距传感器6可靠近或远离待测玻璃基板托盘3。本实施例中,通过调节单一激光测距传感器6与检测平台1(相当于待测玻璃基板托盘3之间的距离),从而保证所有的激光测距传感器6所在平面与检测平台1平行。激光测距传感器6可通过螺纹连接实现其靠近或远离检测平台1,以达到微调效果。示例性的,传感器安装机构5对每一激光测距传感器6设有安装螺孔,而激光测距传感器6设有与该安装螺孔螺接的螺纹杆,通过旋进旋出便可实现激光测距传感器6的位置微调。当然,在实际应用中,安装螺孔也可设置于激光测距传感器6,而螺纹杆则设置于传感器安装机构5。

[0082] 如图3所示,在一些实施例中,该系统还包括:定位座2,其用于定位待测玻璃基板托盘3。具体地,如图2所示,多个定位座2沿第一方向A和第二方向B呈直角布置于检测平台1以定位待测玻璃基板托盘3,从而方便待测玻璃基板托盘3放置于检测平台1的起始位置的定位和限位,确保待测玻璃基板托盘3的相邻两个侧壁沿第一方向A和第二方向B相互垂直,保证停顿点和待测玻璃基板托盘3的对应关系。示例性的,两个定位座2沿第二方向B呈直线布置于检测平台1,另一个定位座2沿第一方向A布置于检测平台1,该三个定位座2呈直角布置,从而确保待测玻璃基板托盘3放置时的便捷性、对应性,简化测量过程,确保测量结果精准科学可靠。在其他实施例中,沿第一方向A和第二方向B呈直角布置的定位座2的数量可为两个或两个以上,且第一方向A布置的定位座2的数量为一个以上,第二方向B布置的定位座2的数量为一个以上,定位座2靠近待测玻璃基板托盘3一侧的表面为平面其垂直于检测平台1。

[0083] 如图2和图4所示,在一些实施例中,滑台4通过滑台安装支架7安装于检测平台1。具体地,滑台安装支架7可为龙门架或L型支架均可。滑台安装支架7确保滑台4平行于检测平台1,从而保证测量结果的精准科学可靠。当然,在其他实施例中,滑台安装支架7也可不安装于检测平台1,而是旁设于检测平台1。

[0084] 如图2和图4所示,在一些实施例中,滑台安装支架7通过高度可调地脚8安装于检测平台1。本实施例中,滑台安装支架7可通过高度可调地脚8整体调节滑台4、传感器安装机构5、激光测距传感器6所在平面与检测平台1之间的间距,从而保证其与检测平台1的平行以及待测玻璃基板托盘3位于激光测距传感器6的检测量程内。高度可调地脚8为四个,分设于,滑台安装支架7的四个边角处。

[0085] 如图2所示,在一些实施例中,滑台4包括直线驱动机构41和导轨42,导轨42用于约束传感器安装机构5沿第二方向B做往复运动(如导轨42与传感器安装机构5凹凸配合滑移连接)。直线驱动机构41可为直线电机。在其他实施例中,直线驱动机构41还可为无杆气缸。在其他实施例中,直线驱动机构41可为丝杠副,丝杠副的螺母安装于传感器安装机构5,丝杠副的丝杠转动安装于滑台安装支架7,丝杠副的电机也安装于滑台安装支架7并与丝杠驱

动连接。在其他实施例中,直线驱动机构41可为齿轮齿条驱动机构,齿轮齿条驱动机构的齿轮转动安装于滑台安装支架7,齿轮齿条驱动机构的齿条与传感器安装机构5连接,齿轮齿条驱动机构的电机安装于滑台安装支架7并与齿轮驱动连接。在其他实施例中,直线驱动机构41可为输送带驱动机构,其包括主动轮、被动轮、输送带和电机,主动轮和被动轮沿第二方向B相对设置,输送带分别与主动轮和被动轮张紧连接,电机与主动轮驱动连接,主动轮、被动轮和电机均安装于滑台安装支架7。

[0086] 至此,已经详细描述了本公开的各实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0087] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。

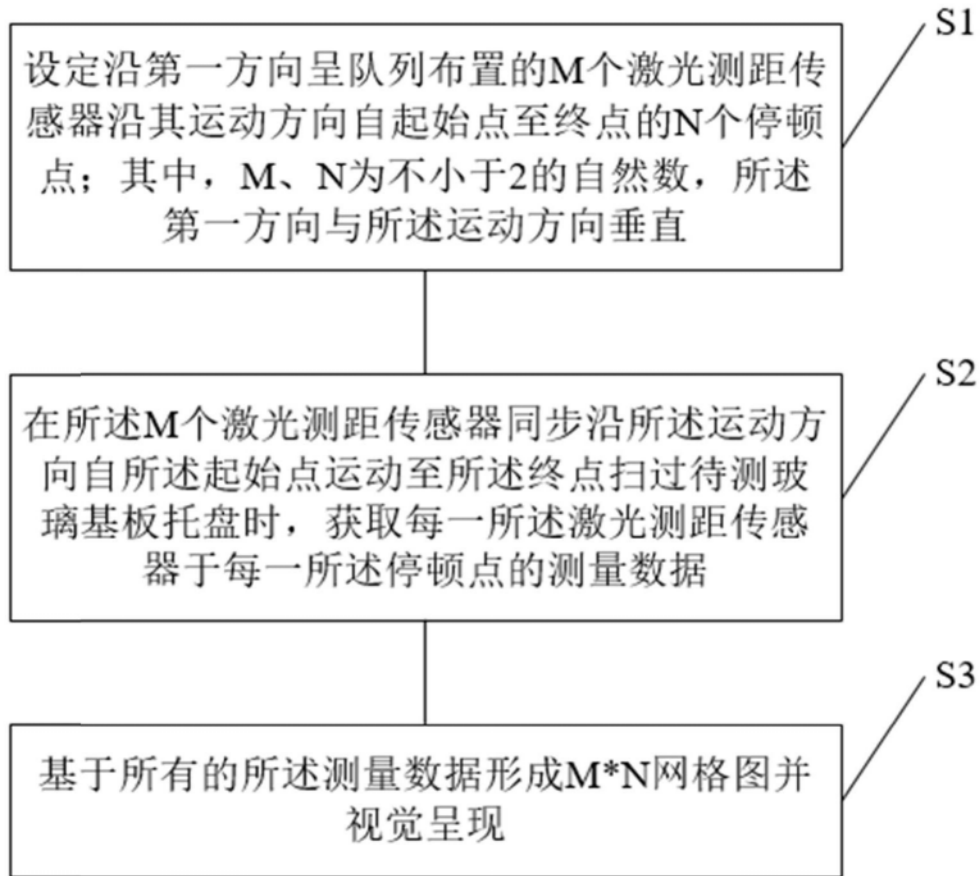


图1

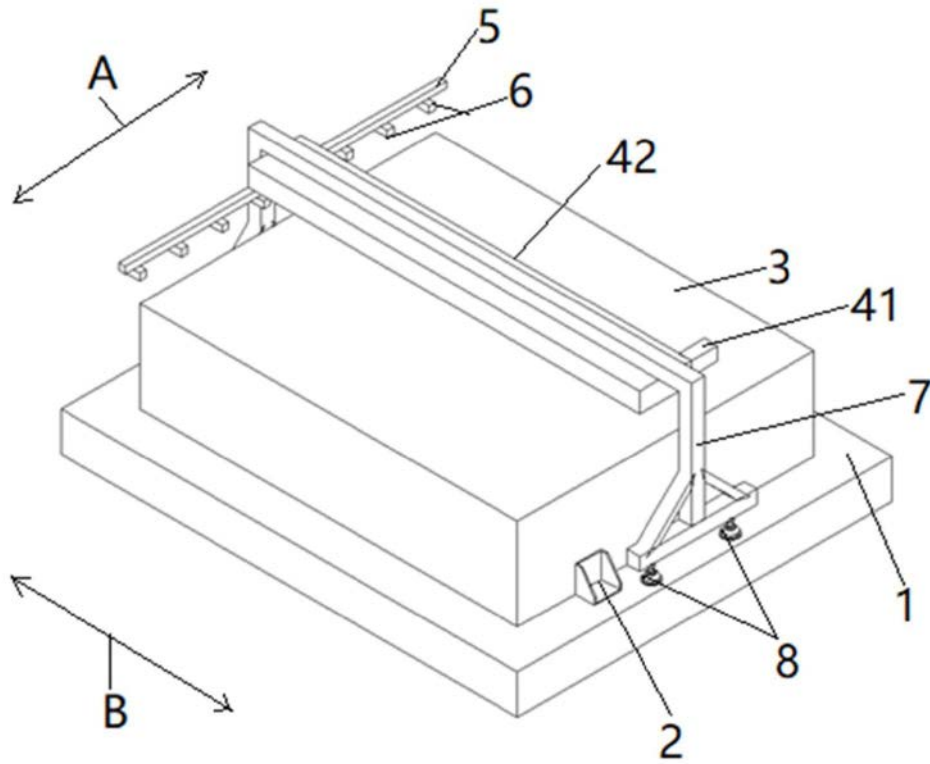


图2

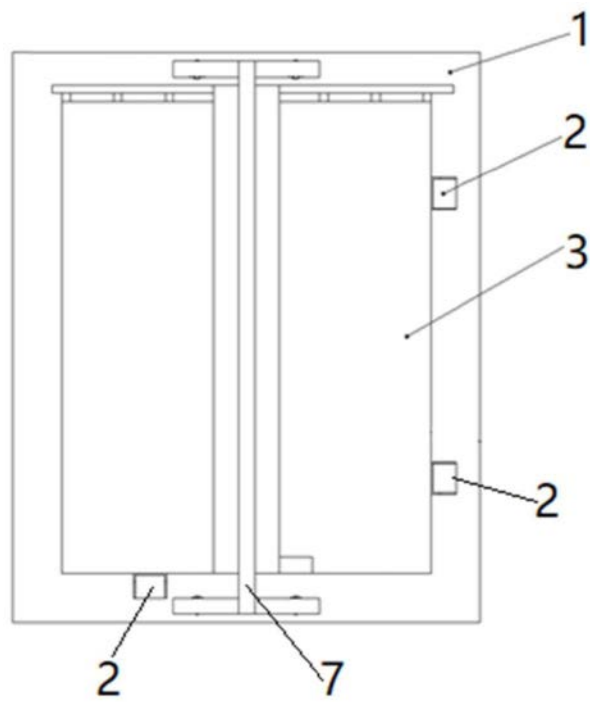


图3

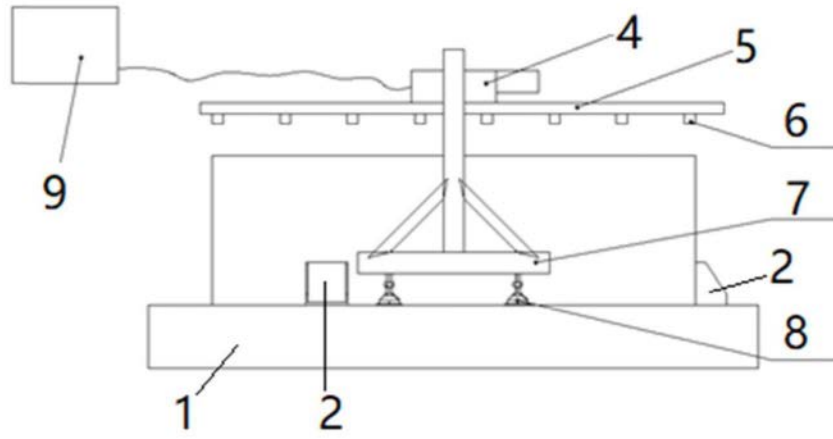


图4